scheinlicher ist die Annahme, dass nur der distale Teil der Mandibel abgebrochen worden und regeneriert war. An der linken Maxille (Fig. 4) ist der Cardo normal, der Stipes scheint in seinem distalen Teile regeneriert zu sein, der Maxillartaster ist viel kleiner als der der rechten Seite und seine Gliederung ist ziemlich unvollständig, es können jedoch 3 Glieder anstatt der normalen 5 unterschieden werden. Von den Kauladen ist der äussere (labus externus) gar nicht zur Ausbildung gekommen, der innere ist etwas plumper gestaltet und besitzt an der Spitze kleinere Zähnchen als der normale. An der Unterlippe (Fig. 6) scheint nur der linke Palpus labialis ein Regenerat zu sein; er ist viel kleiner als der entsprechende Taster der anderen Seite und besteht nur aus 2 Gliedern (anstatt 3).

Wir sehen somit, dass in dem beschriebenen Falle die Ausbildung der regenerierten Teile als eine nicht gerade vollkommene bezeichnet werden kann. Wie oben gesagt, ist die Regeneration der Mundteile bei Insekten eine ziemlich seltene Erscheinung. Vom Standpunkte der bekannten Theorie, dass die Regenerationsfähigkeit eine durch die Naturzüchtung erworbene Eigenschaft ist, lässt sich die Unvollkommenheit der Regenerate in dem besprochenen Falle mit der Seltenheit ihres Vorkommens in Einklang bringen.

München, den 17. Dezember 1910.

Phylogenie und System der Borkenkäfer.

Von Prof. Dr. **Otto Nüsslin**, Karlsruhe.

(Mit Abbildungen.)

(Fortsetzung aus Heft 12, 1911.)

Welche Fülle von morphologischen Ableitungen kann doch ohne Weiteres aus der vorstehenden Tabelle abgelesen werden! Da stehen zu Beginn die Crypturginen bei denen die männlichen und weiblichen Genitaldrüsen so gleichförmig gebaut sind, wie nicht nur bei keinem anderen Borkenkäfer, sondern auch bei keinem anderen Rhynchophoren, und, soweit mir bekannt ist, auch bei keinem anderen Käfer. Der Befund der Hodengestalt bei *Crypturgus* mit der so ursprünglichen gleichen Gestalt der männlichen und weiblichen Keimdrüsen dürfte ein Interesse beanspruchen, das über den Gesichtskreis der Borkenkäfersystematik hinausgeht. Dann vergleiche man die männlichen Genitalorgane von *Ernoporus* und *Cryphalus*, zwei Formen, die hartnäckig von den meisten Systematikern in den Kreis einer einzigen Gattung gebannt worden sind.

Der unpaare ductus ejaculatorius und Penis hier und dort zwei denkbar grösste Extreme: bei *Ernoporus* ein plumper kurzer Penis mit unabgrenzbaren Füsschen, mit schwach entwickelter Gabel, mit plumpem Spiculum gastrale, ein ductus ejaculatorius, der nicht einmal die Penis-Länge erreicht; bei *Cryphalus* ein langgestreckter elastischer Penis von biegsamer Gestalt mit gebogenen langen Füsschen, die Gabel mit 2 langen Längsfortsätzen, ein langes feines Spiculum gastrale; Füsschen, Penis und Spiculum durch zahlreiche Muskeln in allen Richtungen verschiebbar, ein enorm langer ductus ejaculatorius mit einer innerhalb einer Muskelhülle aufrollbaren Strecke, die denkbar grösste Beweglichkeit in die Länge und ein freies Spiel der Bewegungen nach rechts und links, vornen und hinten! Und weshalb besteht ein solcher Kontrast im Bau der männlichen Begattungswerkzeuge zwischen *Ernoporus* und *Cryphalus*?

Wir erhalten hierauf die Antwort, wenn wir uns die weiblichen Genital-, d. h. Befruchtungsapparate bei den genannten Gattungen ansehen.

Ernoporus (Fig. 78) besitzt an der Basis der Scheide eine einfache geräumige Bursa, deren breiter Eintritt durch die Chitinplatte des 8. Sternits vorgezeichnet ist, Kittdrüsen fehlen, ein Fehlgehen des Penis ist ganz ausgeschlossen. Bei *Cryphalus* dagegen (Fig. 79) sind die Wege für den Penis zur Deponierung des Spermas entfernt gelegene. Der Penis muss den Eintritt zur unpaaren Kittdrüse vermeiden, er muss sich den Weg durch den Uterus bis zu den paarigen Eikelchen bahnen. Infolge der Rückbildung der normalen Befruchtungsapparate musste die lange Penisform, deren Biegung etc. und die Verlängerung des ductus ejaculatorius entstanden sein, eine gegenseitige Anpassung (vergl. 15), wie eine solche unter den Borkenkäfer-Genitalverhältnissen einzigartig dasteht.

Auch in den zuletzt angeführten Gruppen der analytischen Tabelle lässt sich eine Anpassung der Penisbildungen mit zugespitzter unpaarer Rinne an die allmählige Verkleinerung der Bursa und an ihren Ersatz durch den direkt zum Receptaculum führenden Samengang nicht verkennen.

Dagegen erscheinen die wechselreichen Vorkommnisse von Penisbildungen, die von Gattung zu Gattung, ja von Art zu Art schwanken, die im weiblichen Geschlechte mit geräumigen Bursen korrespondieren, einer kausalen Erklärung vorerst ganz unzugänglich. Ja Lindemann hatte s. Z. (10. 1875) geradezu hervorgehoben, dass der Penis der Borkenkäfer deshalb so bunt variiere, weil seiner Formbildung infolge der einförmigen Formzustände der Bursa im weiblichen Geschlecht keine Schranken zugewiesen worden seien.

Was die einzelnen Teile des männlichen Genitalapparates betrifft, so ist die Gestalt des Hodens vorherrschend rundlich, so dass die Hoden jeder Seite paarig halbkugelig oder paarig doppelkugelig erscheinen, nur ausnahmsweise legen sich die Hoden in ihren paarigen Teilen so nahe und fest zusammen, dass rechts und links nur eine unpaarige kugelige Form erscheint. Die Rosettenform scheint bei Rüsselkäfern, Eccoptogasterinen und Hylesininen die vorherrschende zu sein, viereckige und längliche Hodenformen sind Ausnahmen. (Fig. 94, 95.)

Das vas deferens entspringt bald deutlich zweigabelig aus den Hodenhälften, bald lässt sich die Gabelung erst durch besondere Präparation erkennen. Das vas deferens nimmt in manchen Gattungen die Funktion eines Samenbehälters an. (Fig. 94, 95, 101.) Es erscheint alsdann bei sich vollziehender Reife enorm vergrössert, während die Hoden zu kleinen Körpern herabsinken (so bei *Eccoptogaster*, *Cryphalus* (Fig. 97). Andere lassen den Samen gleichmässiger abfliessen und das vas deferens behält eine schlanke Gestalt, enthält nur kleinere Mengen zurückgehaltenen Samens (*Thamnurginae* (Fig. 103), *Dryocoetinae* (Fig. 102), *Ipinae*, *Polygraphinae*, *Carphoborinae*), wieder andere stehen in der Mitte (*Xyloterinae* (Fig. 99), *Pityophthorinae*) (Fig. 100).

Eine besondere Beachtung verdienen der „Mantel", die „Mantelhöhle", die „Zunge" und der „Becher". Wir haben schon oben ihre mutmassliche Entstehung gestreift und auch ihre physiologische Funktion besprochen. Sie liegen an der Stelle, an der die primäre mesodermale und sekundäre ektodermale Genitalanlage zusammentreffen zu dauernder Vereinigung in morphologischer und physiologischer Beziehung:

die primäre Anlage mit Hoden und Schleimdrüse als der erzeugende und gebende Teil, die sekundäre Anlage, Kelche und ductus ejaculatorius, als der aufnehmende und fortleitende Teil. Soweit wir chitinige Bildungen feststellen können, gehören sie dem ektodermalen Teil an. Da lässt sich nun stets am deutlichsten ein Chitinring feststellen, der sich in eine chitinige becherförmige Bildung fortsetzt: der „Chitinbecher". Er geht über in die chitinige Intima des paarigen und unpaaren ductus ejaculatorius und von da in den Penis.

Diese „Chitinbecher" treten zunächst entweder flach und mit weiter Mündung auf *(Cryphalus* (Fig. 105), *Xyloterus* (Fig. 99)*)*, wodurch die Becher „kurzstielig" dem unpaaren ductus ejaculatorius aufzusitzen scheinen. Oder sie sitzen auf mehr oder weniger verlängerten Stielen auf (Fig. 93), die der Länge des paarigen ductus entsprechen. Die Becher erscheinen dann mit engerem Ring und von schlankerer Form *(Hylesininae* (Fig. 104), *Carphoborus*, *Pityophthorus*, *Ips*, *Thamnurginae)*. Als ein besonderes Vorkommnis der schlanken Becher tritt die strahlenförmig verästelte Becherform auf, der ein lappig rosettenförmiger Mantel entspricht *(Dryocoetinen* (Fig. 102, 106, 107), *Xyleborinen)*. Der Mantel ist meist oberständig, der Becher unterständig *(Cryphalus*, *Xyloterus*, *Carphoborus*, *Pityophthorus* (Fig. 100), *Ips*, *Dryocoetinae)*, seltener ist der Mantel so umfangreich, dass seine innere Mantelhöhle den Becher ringsum, auch von unten und oben, umfasst. *(Hylesininae* (Fig. 104), *Trypophloeus* (Fig. 96), *Thamnurginae* (Fig. 103).) Der Becherring umfasst die „Zunge", auf der in besonderen Oeffnungen der Samengang und die Schleimdrüse münden. Diese Umfassung ist bald enger geschlossen, bald lockerer *(Cryphalus* (Fig. 105), *Xyloterus* (Fig. 99)*)*. In den letzteren Fällen scheint sich eine innere becherförmige chitinige Bildung auf einen Teil der Zunge fortsetzen zu können, so dass nur der Spitzenteil der Zunge beweglich vorstreckbar bleibt (Fig. 105).

Die Schleimdrüse tritt bald deutlich unpaarig auf *(Ips*, *Pityogenes*, *Xyleborus*, *Pityophthorus)*, bald erscheint sie unpaarig, zeigt jedoch an der Basis einen knopfartigen Fortsatz *(Polygraphus)*; meist ist die Schleimdrüse paarig, wobei beide Hälften ungleich entwickelt sein können *(Cryphalus)*, oder nahezu gleich, bald getrennt, bald auf unpaarem Stiel in die Zunge mündend. Der unpaare Teil des ductus ejaculatorius schwankt innerhalb weiter Grenzen, wie wir oben beim Vergleich der Gattungen *Ernoporus* und *Cryphalus* kennen gelernt hatten. Im ersteren Fall ein sehr kurzer und gleichbreiter Schlauch (Fig. 95), im zweiten (Fig. 97) eine enorm lange Röhre, die in der hinteren Hälfte plötzlich dickwandiger wird, indem in der Wandung Schwellkörperbildungen eingebettet liegen und quergestreifte Ringsmuskeln auftreten. Dieser Abschnitt kann aufgerollt und in eine Mantelhülle feiner Längsmuskeln eingeschlossen werden, die an den vorderen Enden der Füsschen auf-

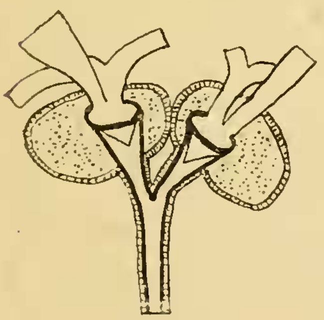


Fig. 104.

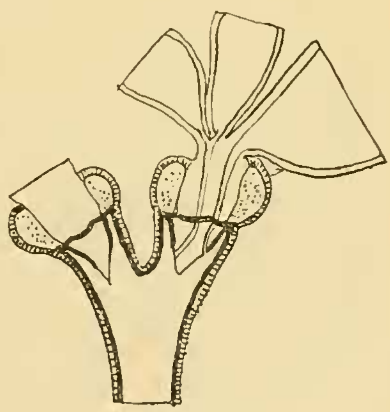


Fig. 105.

hört. Der aufrollbare dicke Teil des hinteren ductus ejaculatorius geht zuletzt in eine breite Röhre über, die doppelt so lang als der Peniskörper und mit zahlreichen nach hinten gerichteten Dörnchen besetzt ist. Diese dornenbesetzte Röhre tritt an der Penisspitze unter Druck klein sackartig heraus und macht den Eindruck eines länglich röhrenförmigen Präputialsacks. Nicht selten ist die Wandung des ductus ejaculatorius streckenweise verdickt, während das Lumen sehr dünn bleibt, indem sich zwiebelschalenartig linsenförmige Zellen auflagern. Am mächtigsten erscheint diese Bildung bei *Hypoborus* (Fig. 101), dabei äusserst elastisch, so dass die verdünnten Teile des ductus ejaculatorius vor und hinter der Anschwellung mehrfach umgerollt sein können. Bei den *Dryocoetinae, Thamnurginae* und *Ipinae* ist die Anschwellung des ductus ejaculatorius nur schwach, zeigt aber vor dem Eintritt in die Penisteile (Rinne) eine plötzliche Verdünnung der Wände. Die letztgenannten Gruppen sind durch einen langgestreckten ductus ejaculatorius ausgezeichnet.

11. Die Merkmale am Chitinskelett des Penis.

Lindemann ist der erste gewesen, welcher in einer ausführlichen und z. T. vortrefflichen Studie die Chitinteile des Penis der Borkenkäfer bearbeitet hat (1875. 10.). Ihm lag vor allem daran, „neue Gesichtspunkte für das System dieser Familie zu gewinnen". Nach ihm hatte Verhoeff in einer Arbeit über das Abdomen der Scolytiden (1.) auch die Penisgebilde für drei Hylesiniden näher dargestellt. Da Verhoeff schon früher die männlichen Begattungsorgane zahlreicher Käferfamilien einer vergleichenden Bearbeitung unterworfen hatte (2. 3. 4.) (1895 folgte noch die Untersuchung der Endomychiden, Erotyliden und Languriiden), so war er in die Lage versetzt, einen Anschluss der Penisgebilde der Borkenkäfer an diejenigen der übrigen Käfer zu gewinnen und die Auffassungen Lindemanns in vergleichendem Sinne zu ergänzen.

Lindemann hatte am Begattungsorgan der Borkenkäfer zwischen „primären" und „accessorischen" Bestandteilen unterschieden. Die primären Teile seien innerhalb der Borkenkäferfamilie sehr konstant, die accessorischen, welche zusammen seinen sogenannten „Aufsatz" bilden, dagegen so verschiedenartig, dass selbst innerhalb einer Gattung erhebliche Schwankungen vorkommen können. Ich halte diese Trennung in primäre und accessorische Teile trotz des Einspruchs von seiten Verhoeffs (1. S. 141) für berechtigt. Diejenigen Teile, welche Lindemann als primäre zusammengefasst hatte: „Körper", „Gabel" und „Stengel" fehlen keinem Borkenkäfer, erscheinen deshalb als unentbehrliche oder als Haupt-Teile, sind auch in grösseren Gruppen gleichartig gebaut, während die accessorischen Teile („der Aufsatz") ganz fehlen, und selbst innerhalb einer Gattung *(Crypturgus, Xyleborus)* die grössten morphologischen Unterschiede zeigen können. Verhoeff hatte nur insofern mit seiner Ausstellung Recht, als Lindemann nicht rein morphologische Gesichtspunkte im Vergleich mit anderen Käfergruppen im Auge gehabt hatte.

Was die *Termini technici* Lindemanns und Verhoeffs betrifft, so behalte ich für das Folgende die Lindemann'schen Ausdrücke „Körper" und „Füsschen" bei, welch ersterer den „Penis" Verhoeffs bildet, während Verhoeff gegen die Priorität statt Füsschen „Femora" gesetzt hatte. Die „Gabel" Lindemanns hat auch Verhoeff angenommen.

Statt des „Stengels“ Lindemanns setze ich mit Verhoeff „Spiculum gastrale“.

Was die accessorischen Teile betrifft, so unterschied Lindemann „Endplatten“, „Seitenplatten“, „Anker“ und „Rinne“. In bezug auf diese Gebilde ist vor allem mit Verhoeff zu betonen, dass die „Endplatten“ noch zum „Körper“ („Penis“ Verhoeff) gehören, und zwar als abgetrennte chitinisierte Platten der dorsalen Wand des Körpers. Die „Seitenplatten“, „Anker“ und „Rinne“ sind dagegen Teile, welche sich im Innern des „Körpers“ (Penis) entwickelt haben, und zwar um den „Ductus ejaculatorius“ herum. Den Ausdruck „Endplatten“ hatte Verhoeff zwar beibehalten, aber morphogenetisch richtig als Bestandteil des „Körpers“ (Penis) von den accessorischen Teilen des „Aufsatzes“ getrennt. Wenn wir die „Endplatten“ mit Lindemann von den primären Teilen trennen, so geschieht es nur deshalb, weil sie vielfach fehlen können.

Die übrigen Teile des Aufsatzes, welche im Innern des „Körpers“ (der Penisröhre) um den ductus ejaculatorius herum gelegen sind, fasst Verhoeff als „Anker“ zusammen und unterscheidet an demselben unpaare Teile (Mittelknoten, Axenrinne) und paarige Teile (Arme des Ankergestelles).

In bezug auf diese Teile ist Lindemann willkürlich verfahren. So benennt er bei Hylesinen die unpaaren medianen Teile des Aufsatzes „Anker“, während bei „Tomicinen“ (z. B. bei *Xyloterus*) umgekehrt die paarigen Teile des Aufsatzes Anker genannt wurden. Ebenso willkürlich wie morphogenetisch unwahrscheinlich erscheint es, wenn Lindemann die „Seitenplatten“ durch Abschnürung aus den „Endplatten“, also aus Teilen der Peniswand hervorgehen lässt, oder wenn er aus Teilen der Seitenplatten die „Rinnenfortsätze“ (z. B. bei *Myelophilus minor*) und durch Verwachsung der letzteren die „Rinne“ (z. B. bei *Hylastes ater*) entstehen lässt.

Wir geben im nachfolgenden die Lindemann'schen Bezeichnungen des engeren Aufsatzes auf und unterscheiden die accessorischen Teile als „Endplatten“, „mediane unpaare“ und „seitliche paarige“ Teile des engeren „Aufsatzes“. Den medianen unpaaren Teil wollen wir ohne Präjudiz in betreffs der Homologie „Rinne“ nennen. Die unpaaren medianen Teile des Aufsatzes haben den ductus ejaculatorius in seinem Verlaufe durch die Penisröhre hindurch zu stützen oder aber an der Grenze von ductus ejaculatorius und Präputialsack den letzteren an seiner Basis zu umfassen. Die paarigen seitlichen Teile des Aufsatzes, die Fortsätze des „Ankergestelles“ (Verhoeff), dienen wohl gleichfalls zur Stütze des Präputialsacks und als Ansätze für die Muskeln des letzteren. In bezug auf den Präputialsack sind die Verhältnisse noch sehr wenig geklärt. Zweifellos besteht ein grosser Unterschied zwischen den Hylesinen und vielen „Tomicinen“. Wie in Hinsicht auf andere Organe schliessen sich die Hylesinen im Bau des Präputialsacks nahe an Curculioniden an. So stehen sich z. B. *Pissodes* (Fig. 108, 109) und einzelne *Hylesinen* (Fig. 98, S. 375) ziemlich nahe in Bezug auf die Morphologie des Begattungsorganes. Körper, Füsschen und Endplatten beider sind hier ähnlicher als zwischen *Hylesinen* und den meisten Gattungen der „Tomicinen“. Aber auch die Bildung des Präputialsacks ist in der Hauptsache bei *Pissodes* und *Hylesinen*,

wie z. B. *piniperda* (Fig. 98) gleichartig, indem der ductus ejaculatorius am vorderen Ende des Körpers nahe der Basis der Füsschen in einen geräumigen Präputialsack übergeht und an dieser Uebergangsstelle der unpaare Teil des Aufsatzes gelegen ist. Dieser Teil ist bei *Pissodes* noch höchst einfach, in der Gestalt einem Radschuh vergleichbar (Fig. 109), von dem das untere Ende des ductus ejaculatorius und der Anfang des Präputialsacks umfasst wird, während bei den *Hylesinen* noch paarige seitliche Teile hinzukommen.

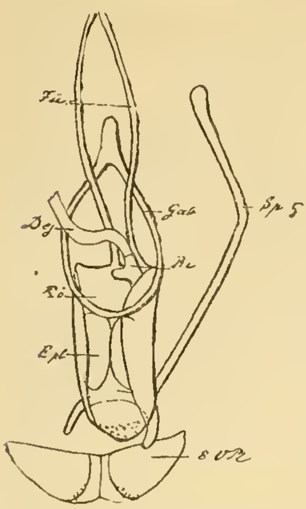


Fig. 108.

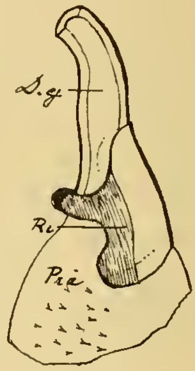


Fig. 109.

Ganz entgegengesetzt hierzu verhalten sich viele „Tomicinen“. Ein eigentlicher Präputialsack scheint vielfach zu fehlen. Der ductus ejaculatorius lässt sich öfters bis gegen das Ende des unpaaren Aufsatzteiles (der „Rinne“, „Achsenrinne“, „Virga“) verfolgen. So ragt bei *Xylocleptes* (Fig. 127) dieser letztere Teil mit seiner Spitze weit hinter dem Körper hervor. Bei *Dryocoetes autographus* (Fig. 130) konnte ich das Ende des ductus ejaculatorius bis an das hintere Ende des schmalen Gabelstückes der Rinne (x) verfolgen, von einem Präputialsack jedoch nichts bemerken. Jedenfalls bedarf es noch eingehender Studien, um die Bildungen des Präputialsacks bei den sogen. „Tomicinen“ aufzuklären. Hier soll auch dem Titel des Abschnittes gemäss nur von den Skeletteilen des ♂. Begattungsorganes die Rede sein.

Zum Verständnis des Ganzen sei zunächst betont, dass die eigentlichen Skeletteile der „Gabel“ und des „Körpers“ nichts anderes als stärker chitinisierte Stellen (Reste) zweier ungefähr konzentrischer röhrenartiger Gebilde darstellen, zweier Zylindergebilde, von denen das eine (das Paramerenrohr) das andere (das Penisrohr) umfasst.

Das äussere oder das Paramerenrohr lässt sich als fein chitinige Haut(röhre) rings um den Peniskörper nach vorn und hinten erkennen, wenn man die Ränder des stark chitinisierten Teiles, das heisst der spangen- oder ringförmigen Gabel, nach vorn und hinten fortsetzt. Die Gabel ist also nichts anderes als ein stark chitinisiertes Teilgebilde des häutigen Paramerenrohrs. Sie hat den Zweck, als Ansatz für die Muskeln zu dienen, welche sowohl vom vorderen Ende des Spiculum gastrale als auch vom Peniskörper selbst, insbesondere von den Füsschen desselben, entspringen und zur Gabel hinziehen.

Am Peniskörperrohr selbst chitinisieren weit ausgedehntere Partieen als am Paramerenrohr. Bei *Platypus* z. B. bildet der Penis eine fast gleichmässig chitinisierte Röhre, an der die Füsschen als knopfartige Stellen des Vorderrandes angedeutet erscheinen. Auch bei *Ernoporus* (Fig. 111) ist der Peniskörper noch fast ringsum geschlossen röhrenförmig, und nur in der Mitte der Dorsalfläche öffnet sich das Rohr, jedoch nicht ganz bis ans hintere Ende.

Bei weitaus den meisten Gattungen ist dagegen die Dorsalpartie des Penis von vorn bis hinten ohne chitinigen Schluss, und der Peniskörper stellt eine an 2 Seiten dorsalwärts umgebogene Platte dar, deren beide chitinige Seiten jedoch die dorsale Mediane nicht mehr erreichen,

wohl aber auf der Dorsalfläche zarthäutig verbunden sind. Es wird die dorsale Mediane nahezu noch erreicht bei *Xyleborus* (Fig. 132), *Thamnurgus* (Fig. 124), *Phthorophloeus* (Fig. 122), *Xylocleptes* (Fig. 127), *Lymantor* (Fig. 126) Mehr oder weniger breite Strecken bleiben dorsal frei bei *Polygraphus* (Fig. 114), *Phloeophthorus* (Fig. 121), *Xyloterus* (Fig. 113), *Phloeosinus* (Fig. 118), *Carphoborus* (Fig. 115). Diese letztere Peniskörpergestalt ist die vorherrschende, gleichsam normale, wie sie sich auch schon bei den Rüsselkäfern (Fig. 108) findet. Sie gleicht mit Rücksicht auf die einem Stiel vergleichbaren Füsschen einem Schuhlöffel.

An dieser Normalform des Peniskörpers ist immer der hintere ventrale Teil kräftig chitinisiert und trägt stets Poren, die zweifellos der Sitz von Sinnesorganen sind. Dieser hintere ventrale Mittelteil ist häufig nach hinten abgerundet und vorragend, es ist derjenige Teil, der zuerst mit den ♀ Aufnahmsorganen in Berührung kommt, deshalb auch die Sinnesorgane führt, sei es zum Tasten, um die ♀ Organe für die Begattung zu finden, sei es um die Reize der Wollustempfindung auszutauschen. Während an der hinteren Partie der Ventralfläche des Peniskörpers fast stets kräftige Chitinisierung herrscht, können an den vorderen Teilen der ventralen Fläche Reduktionen eintreten, sei es, dass der ganze vordere Teil zarthäutig ist (*Crypturgus*, Fig. 94 S. 374), sei es, dass deutlich umschriebene verdünnte Stellen auftreten (Fig. 117). Auch bei den *Ips*- (Fig. 134) und *Pityogenes*-(Fig. 133) Arten erscheint die vordere ventrale Körperwand des Penis zarthäutig, indem sich hier meist eine ventrale Hautfalte, die Lindemann'sche „Klappe" (Fig. 133 Kl), entwickelt, welche die dünnhäutige Partie der Ventralwand verstärkt. Man vergleiche zum Verständnis dieser Klappe auch die Lindemannschen Originalfiguren (10), insbesondere Taf. IV, Fig. 1, 2 und 3. Es sind diese Bilder infolge ihrer plastischen Ausführung die besten, die ich kenne. Sie erleichtern durch ihre Vereinfachung das Verständnis der Form. Nur mit Rücksicht auf leichtere Reproduktion haben wir in unserer Publikation rein lineare Zeichnungen gewählt. Die Verdünnung der Chitinteile in der dorsalen Mitte des Peniskörpers steht zweifellos in Zusammenhang mit der Ausdehnungs-fähigkeit, beziehungsweise -notwendigkeit. Sie findet sich daher insbesondere bei Gattungen mit ausgedehntem Präputialsack, bei welchen die Rinne kurz und ohne besondere Ausstattung am Hinterrande ist, bei denen daher der Präputialsack mit Hilfe seiner Stacheln und durch seine Schwellung die Reizung der ♀ Begattungsorgane zu besorgen hat, insbesondere bei Hylesinen. Bei weit aus dem Penis vorragenden Rinnen ist der Präputialsack undeutlich und auch die dorsale Peniswand mehr oder weniger chitinig. So berühren sich in der dorsalen Mediane die Chitinwände des Peniskörpers bei *Xylocleptes* (Fig. 127), *Thamnurgus* (Fig. 124), *Lymantor* (Fig. 126), *Taphrorychus* (Fig. 128 und 129), *Dryocoetes* (Fig. 130), *Xyleborus* (Fig. 132), *Pityogenes* (Fig. 133) und *Ips* (Fig. 134). Bei allen diesen ragen Teile der Rinne weit nach hinten aus dem Körper vor mit meist eklatant deutlicher Funktion sexueller Reizung. Der dorsale Schluss ist hier zum Teil durch ringförmige Chitinteile gegeben (*Ips* und *Pityogenes*).

Sehr häufig, aber nicht bei den beiden zuletzt genannten Gattungen, sind in die vordere zarthäutige Dorsalwand des Peniskörpers Chitinplatten eingelagert, welche bald rundlich, (Fig. 113) bei *Xyloterus*, bald länglich, *Kissophagus* (Fig. 120), *Hylastinus* (Fig. 119) u. a., bald band-

förmig vereinigt *Phthorophloeus* (Fig. 122) in Ruhelage erscheinen, und bei aufgetriebenem Peniskörper verschiedene andere Lagen einnehmen können, s. *Polygraphus* (Fig. 114 B. u. A.). Es sind dies die von Lindemann als „Endplatten" unterschiedenen Teile, die er zum „Aufsatz" rechnet, obgleich sie zur Körperwand selbst gehören und zwar als chitinisierte Stücke der hinteren Dorsalwand. Da sie jedoch gelegentlich fehlen können, haben auch wir sie den accessorischen Teilen zugerechnet. Bei *Pityogenes* und *Ips* entsprechen ihnen morphologisch die sogen. Dorsalplatten. Sie sind an dem ringförmig geschlossenen Chitinband (Fig. 133 B) festgewachsen. Diese Dorsalplatten sind durch mehr oder weniger tiefe furchenartige Spalten, in Wirklichkeit durch dünnhäutige schmale Zwischenstellen, von den Ventrallappen abgetrennt. Aehnliche Seitenspalten zwischen Dorsal- und Ventrallappen des Körpers finden sich auch bei der Gattung *Hylastes* (vergl. Lindemann [10] Taf. I 14, Taf. II 6), jedoch sind bei dieser Gattung ausserdem noch Endplatten vorhanden. Was die Teile des unpaaren und paarigen Aufsatzes betrifft, so sind dieselben innerhalb der idealen Peniskörperröhre gelegen zu denken. Der konstanteste dieser Teile, der unpaare Aufsatz oder die Rinne übernimmt die Führung des ductus ejaculatorius, sei es bis zum Präputialsack (Fig. 109), sei es über das Körperende hinaus. In letzterem Falle ist die Rinne zugleich das Organ für die geschlechtliche Reizung der weiblichen Organe. Die Rinne gestaltet sich durch diese Funktion in manchfaltigster Weise um und wird dadurch auch zu einem systematisch höchst wertvollen Penisteil. Bald sind nur einfache Röhrenspitzen vorhanden (*Xylocleptes*, Fig. 127), bald sind an den Enden mehrere Borstenspitzen (*Dryocoetes*, 130, 131), bald pinselartige beim Vordringen divergierende Borstenbüschel (*Lymantor*, Fig. 125, 126, *Xyleborus*, *Dryocoetes*, Fig. 131). In den letzteren Fällen sind teilweise bügelartige elastische Einrichtungen vorhanden (Fig. 128, 129), welche ein plötzliches Hervorschnellen möglich machen.

Die grosse Mannigfaltigkeit im Bau der Aufsatzteile wird sich aus der nachfolgenden analytischen Tabelle ergeben, welche die einheimischen Gattungen umfasst. In Betreff der Abbildungen ist eine Auswahl in der Richtung getroffen worden, als insbesondere solche Gattungen gewählt wurden, welche bei Lindemann (10) entweder fehlen oder ungenügend gegeben worden sind. Insofern gilt das Folgende auch als eine Ergänzung der Lindemann'schen Publikation.

Figuren-Erklärung:

Fig. 104. Hylesinentyp. Schema. Becher eng, langgestielt, Mantel umfangreich. Der Inhalt der Mantelhöhle (eine Flüssigkeit) ist durch Punktierung angedeutet, die Chitinteile durch kräftige Striche markiert.

Fig. 105. Cryphalustyp, Schema. Sehr flache Becher, die nach dem unpaaren ductus ejaculatorius sich breit fortsetzen. Auch die Fortsetzung einer Chitinhülle auf die Basis der Zunge ist in der Figur angedeutet. Mantelhöhle oberständig.

Fig. 108—134. Penis-Chitinskelette. Kö. Körper, Fü. Füsschen, E. pl. Endplatten, Ri. Rinne, D. ej. Ductus ejaculatorius, Ga. Gabel, Sp. g. Spiculum gastrale, 8. V. Pl. 8te Ventralplatte, Prä. Präputialsack.

Fig. 108. *Pissodes pini.* Penis. Dorsalansicht. 35/1.

Fig. 109. *Pissodes pini.* Die Radschuh-artige Rinne an der Grenze zwischen Ductus ejaculatorius und Präputialsack. In der Haut des letzteren Stacheln. 140/1.

(Fortsetzung folgt.)